

# СЕКЦИЯ 6. ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

## РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГРУНТОВЫХ ВОД Г.ПЕРМИ

Е.Л. Проничева

Научный руководитель: к.г.-м.н., доцент И.М. Тюрина

Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
г. Пермь, Россия

Подземные воды г. Перми, как и любого крупного города, подвержены загрязнению. Попадание загрязняющих веществ в подземные воды происходит через поля фильтрации, где скапливаются хозяйственно-бытовые и промышленные отходы. Значительную роль в загрязнении экосистемы играет использование противогололедных реагентов. Повышенное содержание солей в реагентах вызывает засоление талых вод, предопределяя их подщелачивание[1,2]. Возрастание минерализации до показателей выше фоновых, ПДК, общей жесткости и концентрации нитратов указывает на загрязнение подземных вод. [3,6].

На территории г. Перми выходят на поверхность воды шешминского терригенного комплекса и воды четвертичного аллювиального горизонта[4]. Состав грунтовых вод г. Перми пестрый, изменяется во времени. Воды метаморфизованы. Например, воды аллювиального четвертичного горизонта прошли полную метаморфизацию из вод нитратной формации до вод сульфатной формации (Табл. 1)

Таблица 1

Химический состав родниковых вод г. Перми, мг/л, средние значения

Период	Общ. Минерализация	Анионы			Катионы		
		SO <sub>4</sub>	Cl	NO <sub>3</sub>	Ca	Ma	Na+K
Шешминский водоносный комплекс							
1961-1964	695,1	71,5	60,7	91,8	113,2	15,9	60,3
1980-1987	889,9	85,6	68,5	96,4	122,5	18,0	62,7
1990-1995	893,8	181,5	78,5	99,8	132,7	19,3	63,2
2000-2006	843,7	171,9	68,3	70,0	140,3	28,7	67,5
2006-2016	758,3	167,3	64,3	60,3	114,3	32,9	78,9
Фон	441,4	25,5	9,2	5,2	69,7	20,2	15,0
Аллювиальный четвертичный горизонт							
1961-1964	254,3	33,0	36,3	82,9	39,0	9,1	20,3
2000-2006	467,6	134,0	58,6	61,0	31,4	13,1	56,2
2006-2015	427,3	138,2	59,8	11,0	63,7	13,8	37,4

### Родниковые воды шешминского терригенного комплекса

На начальном этапе исследования воды бассейна междуречья р.Мотовилихи и р.Язовой имели HCO<sub>3</sub> – NO<sub>3</sub> – Са состав, который затем сменился на HCO<sub>3</sub> – SO<sub>4</sub> – Са[3]. Усиление роли сульфатов связано с промышленным развитием, и, как следствие, загрязнением подземных вод города. Среднее значение pH составляет 7,2 и изменяется в диапазоне от 5,4 до 8,6. Общая минерализация в большей степени определяется содержанием SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>. Это наглядно демонстрируют построенные графики (рис 1). Содержание нитрат-иона обусловлено бытовым загрязнением. На территории микрорайона повсеместна деревянная застройка, так же протекает автомобильная дорога с большим транспортным потоком. Вода родников в течение всего периода наблюдений непригодна для питья, так как превышено ПДК по нитратам.

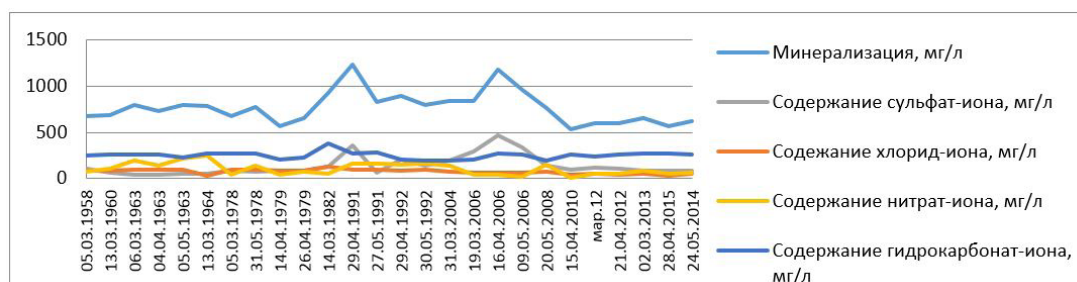


Рис. 1. График изменения общей минерализации и содержания анионов в весенние периоды, ул. Соликамская, 2 (междуречье р. Мотовилихи и р. Язовой)

В пределах бассейна р.Таложанки преобладает деревянная застройка, которая способствует бытовому загрязнению. Среднее содержание нитрат-иона превышает ПДК более чем в 2 раза, вода непригодна для питья. В 1991 воды относились к гидрокарбонатной формации, затем с 1992 г. преобладает сульфатная формация, уступив гидрокарбонатной в 2013 году

В пределах бассейна р. Гайвы рассмотрены 2 родника. Наблюдение ведется с 2003г. Формация – гидрокарбонатная. Экологическое состояние родника около Изоляторного завода – удовлетворительное на всем

периоде наблюдений, вода пригодна для питья. Путем расчета коэффициента корреляции определено, что наибольшее значение на формирование состава оказывает присутствие  $SO_4$ .

В пределах бассейна р. Данилихи рассмотрены 2 родника – ул. Овчинникова, 11; ул. Яблочкова, 37. Повышенная минерализация – следствие увеличения концентраций сульфат- и нитрат-ионов, что говорит о бытовом и промышленном загрязнении. Содержание последних превышало ПДК в 2,5 раза. Содержание нитрат-иона на ул. Яблочкова, 37 превышает ПДК. Преобладающей фацией на левобережье р. Камы является гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевая. Повышенная минерализация связана с сульфатным загрязнением.

#### Родниковые воды аллювиального четвертичного горизонта

Ситуация, представленная в Кировском районе существенно отличается от других районов города. Во-первых, в Кировском районе происходит разгрузка четвертичного аллювиального горизонта подземных вод, во-вторых, главенствующее положение в формировании химического состава подземных вод до недавних пор занимал нитрат-ион (табл. 1).

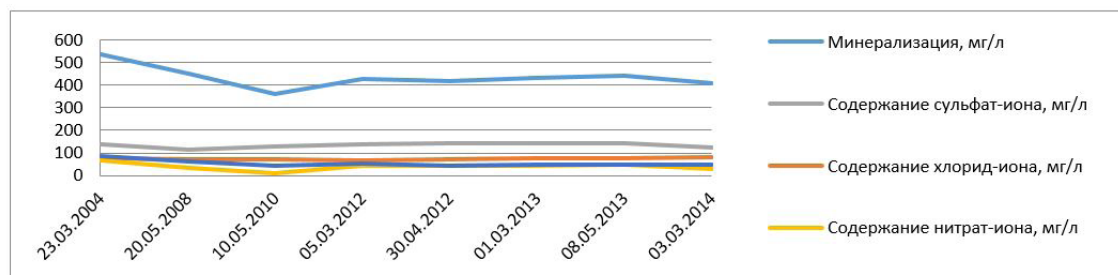


Рис. 2. График изменения химического состава воды, ул. Кировоградская, 110

Кировский район – один из наиболее отдаленных районов города. Многоэтажное строительство в Закамске практически не производилось. Территория использовалась для деревянной застройки. Преобладало бытовое загрязнение. В 1960-е годы содержание нитратов в водах аллювиального четвертичного горизонта превышало ПДК почти в 2 раза. Формация вод – нитратная. Воды по составу  $NO_3$ -Ca. В современных условиях Кировский район – перспективен для многоэтажной застройки, занимающей место частного сектора. Произошла полная метаморфизация грунтовых вод, формация сменилась с нитратной на сульфатную. Состав вод  $SO_4$  – Ca (рис. 2). В настоящее время масштабы нитратного загрязнения несколько уменьшились, предполагаемая причина – уменьшение деревянной застройки, развитие канализационной сети.

Многолетнее наблюдение за химическим составом грунтовых вод показало, что вода из большинства существующих родников непригодна для питьевого водоснабжения. Частичной метаморфизации подверглись грунтовые воды всех притоков р. Камы. Необходимо производить дальнейший мониторинг состояния подземных вод, принять комплексные меры по защите от бытового и промышленного загрязнения.

#### Литература

1. Ворончихина Е.А., Щукин А.В., Щукина Н.И. К оценке геохимического состояния урбоэкосистемы Перми в связи с использованием противогололедных реагентов// Географический вестник. Пермь, 2014, №2, С. 78 – 94.
2. Ворончихина Е.А., Щукин А.В., Щукина Н.И. Влияние противогололедных реагентов на состояние городской среды// Звезда. Пермь, 2014, № 14.
3. Морозова Е.В., Мясников Н.А., Проничева Е.Л. Ретроспективный анализ миграции гидрокарбонат-иона в грунтовых водах г. Перми// Геология в развивающемся мире, том II. Пермь, 2015, С. 186 – 188.
4. Мошковский В.И. (ответственный исполнитель) Гидрогеохимическая карта СССР масштаба 1:200000, лист О-40-XV за период 1971 – 1973 гг. Пермь, 1973
5. Проничева Е.Л. Агрессивность грунтовых вод на территории г. Перми// Геология в развивающемся мире, том II. Пермь, 2016, С. 500 - 503
6. <http://www.permecology.ru>, Доклады об экологическом состоянии Пермского края за 2001 – 2015 гг.